QUALIDADE DA CARNE DE TILÁPIAS DO NILO EM FUNÇÃO DO PESO CORPORAL E MÉTODOS DE ABATE

Alycia Renata Rudnik (PIBIC/FA), Allan Vinnícius Urbich, Thaís Pereira da Cruz, João Antônio Galiotto Miranda, Luiz Fernando Eirin Cancela Filho, Wilson Massamitu Furuya, Valéria Rossetto Barriviera Furuya (Orientador), e-mail: vrbfuruya@uepg.br

Universidade Estadual de Ponta Grossa/Departamento de Zootecnia

Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca, Aquicultura

Palavras-chave: eletronarcose, termonarcose, bem-estar animal.

Resumo
O presente trabalho foi realizado com objetivo de avaliar a qualidade de filés de tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*), submetidas a dois métodos de abate, em diferentes tempos de armazenamento. Foram utilizados 48 peixes com peso corporal médio de 1,11 ± 0,25 kg, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 4, sendo dois métodos de abate (hipotermia ou eletronarcose) e quatro tempos de armazenamento post-mortem (1; 3; 5 e 7 dias). Para todas variáveis analisadas, não ocorreu interação (P>0,05) entre método de abate e tempo de armazenamento. O método de abate não influenciou (P>0,05) os parâmetros avaliados. Após cinco dias de armazenamento, ocorreu redução do pH, capacidade de retenção de água, com ocorrência de filés com menos brilho e redução da cor amarelada. Concluiu-se que ambos os métodos proporcionam filés com boas características de qualidade de carne, mas que o abate por eletronarcose atende melhor os conceitos de abate humanitário. Filés mantidos sob refrigeração por até três dias mantêm suas características de frescor.

Introdução
Muitos métodos de insensibilização e abate utilizados nos peixes, não são considerados humanitários do ponto de vista do bem-estar animal. Esses métodos são caracterizados por causarem diversas reações de desconforto, além de provocar o sofrimento, em decorrência da perda da sensibilidade de forma lenta (OLIVEIRA FILHO et al., 2014). Como consequência, causam reações de asfixia, espasmos musculares, morte por agonia prolongada, entre outros, o que pode causar danos prejudiciais e irreversíveis à qualidade da carne (POLI et al., 2005). Para garantir o bem-estar dos peixes no momento do abate, é essencial aplicar métodos de atordoamento apropriados (VIEGAS et al., 2012).
O atordoamento elétrico ou choque elétrico é um método de abate usado para trutas e salmões, porém, dependendo da intensidade e duração, poderá causar manchas de sangue e fraturas vertebrais (POLI et al., 2005). E um método utilizado nos países europeus, que proporciona bem-estar animal, pois causa inconsciência imediata, em seguida a morte, sem sofrimento (VIEGAS et al., 2012). O objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade dos filés de tilápia do Nilo em duas categorias de peso abatidas através da eletronarcose e termonarcose.

Material e Métodos
A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética para Uso de Animais da Universidade Estadual de Ponta Grossa (Protocolo No 11273/2017).

ISSN 1676-0093

Foram utilizados 48 exemplares de tilápias do Nilo, adquiridos do pesqueiro Sozim (Ponta Grossa, PR). Após jejum de 24 horas, foram pesados em balança de precisão digital (0,01 g), identificados e abatidos. Os peixes foram divididos em duas categorias de peso, 24 peixes foram abatidos por termonarcose e 24 peixes por eletronarcose, sendo 12 de cada categoria para cada método de abate. Os filés foram armazenados em refrigerador e as medidas dos parâmetros de qualidade da carne foram realizadas nos dias um, três, cinco e sete dias após o abate.

Para análise da qualidade de carne, as amostras do filé esquerdo dos peixes foram utilizadas para análises de textura, capacidade de retenção de água, cor e pH em duplicata. A textura do filé foi analisada no Laboratório de Carnes do Departamento de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG, utilizando o texturômetro TA-XT2i (Stable Micro Systems, Surrey, England). Foram obtidos os parâmetros de dureza (N), adesividade (N.s) e mastigabilidade (N). A capacidade de retenção de água (CRA) foi analisada de acordo com modificações do método de centrifugação. O pH da carne foi determinado utilizando aproximadamente 250mg de filé, homogeneizado em 10ml de água deionizada e medido em medidor de pH de bancada (medidor de pH Tec-2, Tecnal). A cor instrumental foi realizada com uso de colorímetro digital portátil.

O teste de normalidade dos dados foi realizado utilizando o teste do Shapiro-Wilk. A análise de homocedasticidade foi aplicada por meio do teste de Brown Forsythe. Os dados foram submetidos à ANOVA, em caso de teste F significativo para a interação, realizou-se o desdobramento do fatorial com comparação das médias pelo teste de Tukey com $\alpha = 0,05$, utilizando-se os Proc GLM do Statistical Analysis System (Versão, 9.0).

Resultados e Discussão

Os dados de pH, capacidade de retenção de água e cor dos filés encontram-se na Tabela 1.

Não ocorreu interação ($P > 0,05$) entre método de abate e tempo de refrigeração para as variáveis de pH, capacidade de retenção de água e cor dos filés. O tipo de abate não influenciou o pH, capacidade de retenção de água, e cor dos filés ($P > 0,05$). Após cinco dias de refrigeração, os filés apresentaram menores valores de pH e capacidade de retenção de água, em relação aos filés armazenados até três dias *post-mortem*. Além disso, os filés apresentaram menor luminosidade no sétimo dia *post-mortem*, em relação aos filés armazenados em tempos inferiores ($P < 0,001$) e coloração menos amarelada, em relação aos filés armazenados até o terceiro dia após o abate ($P < 0,001$). Ainda, foi observada coloração menos amareladas dos filés a partir do quinto dia de armazenamento, em relação aos filés com menor tempo de armazenamento (Tabela 1).

Não ocorreu interação ($P > 0,05$) entre método de abate e tempo de refrigeração sobre os parâmetros de textura dos filés. O método de abate não influenciou ($P > 0,05$) a textura dos filés. No quinto e no sétimo dia de armazenamento *post-mortem* os filés apresentaram redução na dureza e mastigabilidade, em relação aos filés armazenados por 1 dia após o abate (Tabela 2).

No presente estudo, ocorreu redução do pH com o aumento no tempo de refrigeração dos filés, concordando com os resultados previamente obtidos em tilápias do Nilo abatidas com CO_2 e hipotermia (OLIVEIRA FILHO et al., 2014).

A redução do pH durante nas primeiras 120 horas *post-mortem* observada no presente estudo concorda com os resultados de pesquisa realizada com Salmão do Atlântico

(ROTH et al., 2002). Na presente pesquisa, o método de abate não influenciou (P >0,05) a cor dos filés, concordando com os resultados obtidos em sea bass (*Dicentrarchus labrax*) abatidos por CO_2, eletronarcose e hipotermia (ZAMPACAVALLO et al., 2015).

Tabela 1 - Capacidade de retenção de água de filés de tilápias do Nilo em função do método de abate e tempo de armazenamento[1]

Item	Tempo (Dias)	CRA (%)	pH	Cor		
				L*	a*	b*
Hipotermia	1	96,01	6,81	52,41	-0,54	8,22
	3	94,78	6,79	51,51	-1,15	7,74
	5	93,49	6,29	51,26	-1,07	6,26
	7	93,38	6,25	48,66	-0,79	6,31
Eletronarcose	1	96,05	6,82	52,29	-0,71	7,74
	3	94,56	6,87	51,40	-1,11	7,66
	5	93,67	6,23	51,35	-0,59	7,16
	7	93,20	6,14	49,92	-0,18	6,71
EPM		0,149	0,032	0,243	-0,86	0,137
Tempo						
1		96,03^{a}	6,81^{a}	52,35^{a}	-0,63	7,98^{a}
3		94,67^{b}	6,83^{a}	51,46^{a}	-1,13	7,70^{a}
5		93,58^{c}	6,26^{b}	51,31^{a}	-0,83	6,71^{b}
7		93,29^{c}	6,18^{b}	49,29^{b}	-0,40	6,62^{b}
Valor de *P*						
Abate		0,228	0,764	0,567	0,460	0,497
Tempo		<0,001	<0,001	<0,001	0,457	<0,001
Abatextempo		0,536	0,860	0,688	0,808	0,242

[1] Dados são médias de 6 repetições; EPM = erro padrão médio; CRA = capacidade de retenção de água; Médias com letras sobrescritas diferentes na mesma coluna indicam diferenças (P < 0,05).

A progressiva redução da dureza de filés de tilápias do Nilo também foi observada em peixes abatidos por CO_2 e hipotermia (OLIVEIRA FILHO et al., 2014). Com base nos dados da presente pesquisa, a eletronarcose pode ser utilizada como utilizada como método que proporciona melhor bem-estar sem prejuízos à qualidade da carne. Recentemente, uma combinação de abate por eletronarcose seguido por hipotermia foi sugerida para aplicação industrial (LLONCH et al., 2012), objetivando associar a praticidade do abate por hipotermia com gelo com a efetividade do abate humanitário proporcionado pela eletronarcose. As diferentes categorias de peso não diferiram estatisticamente entre si, assim as demais análises referiram-se à qualidade da carne, e aos diferentes tempos de prateleira.

Tabela 2 – Parâmetros de textura de tilápias do Nilo em função do tipo de abate e tempo de armazenamento[1]

Item	Tempo (Dias)	Dureza (N)	Adesividade (g/s)	Mastigabilidade (g/cm)
Hipotermia	1	18,09	-0,54	8,21
	3	16,38	-1,15	6,89
	5	14,62	-1,07	5,63
	7	13,02	-0,79	6,25
Gelo	1	18,49	-0,71	7,82
	3	15,08	-0,40	6,42
	5	13,79	-1,11	5,23
	7	11,16	-0,59	4,87
EPM		0,461	-0,18	0,246
Tempo				
1		18,29^{a}	-0,63	8,01^{a}
3		15,73^{ab}	-1,13	6,65^{ab}
5		14,21^{bc}	-0,83	5,43^{b}
7		11,80^{c}	-0,40	5,39^{b}
Valor de P				
Abate		0,365	0,856	0,194
Tempo		<0,001	0,155	<0,001
Abatextempo		0,870	0,4620	0,934

[1] Dados são médias de 6 repetições; EPM = erro padrão médio; Médias com letras sobrescritas diferentes na mesma coluna indicam diferenças (P <0,05)

Conclusão

Concluiu-se que o abate por eletronarcose atende melhor aos conceitos de abate humanitário. Recomenda-se a refrigeração de filés de tilápias por até três dias para preservação do frescor.

Agradecimentos

Á fundação Araucária, pela concessão da bolsa. Ao Sr. Sérgio Sozim (Ponta Grossa, PR, Brasil), pelo fornecimento dos peixes. A Dra. Marina Tolentino Marinho pelo auxílio nas análises e ao grupo de pesquisa GPA- Fish Nutrition.

Referências

LLONCH, P. et al. Assessing effectiveness of electrical stunning and chilling in ice water of farmed yellowtail kingfish, common sole and pike-perch. **Aquaculture**, v. 364–365, p. 143–149, 2012.

OLIVEIRA FILHO, P. R. C. et al. How stunning methods affect the quality of Nile tilapia meat. **CYTA - Journal of Food**, v. 13, n. 1, p. 56–62, 2014.

POLI, B. M. et al. Fish welfare quality as affected by pre- slaughter and slaughter management. **Aquaculture International**, v. 13, p. 29–49, 2005.

ROTH, R. et al. The Effect of Stunning Methods on Rigor Mortis and Texture Properties of Atlantic Salmon (*Salmo Salar*). **FFS: Food Engineering and Physical Properties**, v. 67, n. 4, p. 1462–1466, 2002.

VIEGAS, E. M. M. et al. Métodos de abate e qualidade da carne de peixe. **Archivos de Zootecnia**, v. 61, n. 237, p. 41–50, 2012.

ZAMPACAVALLO, G. et al. Evaluation of different methods of stunning/killing sea bass (*Dicentrarchus labrax*) by tissue stress/quality indicators. **Journal of Food Science and Technology,** v. 52, n. 5, p. 2585–2597, 2015.